

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-137302

(43)Date of publication of application : 30.05.1989

(51)Int.Cl. G05B 11/36
F16C 32/04
G05D 3/12

(21)Application number : 62-296858

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 25.11.1987

(72)Inventor : NAKAURA SHUNSUKE

(54) CONTROLLER FOR MAGNETIC BEARING**(57)Abstract:**

PURPOSE: To improve the rigidity of a magnetic bearing against the disturbance of a large amplitude at a low frequency and at the same time to improve the stability of a rotor against the natural vibration at a high frequency by setting a variable gain circuit between a position sensor and a PID control circuit.

CONSTITUTION: An electromagnet 13 of a magnetic bearing is controlled by a PID control circuit 11 via an electromagnet power amplifier 12 based on the output signal of a position sensor 10 for a rotor. A variable gain circuit 14 is set between the sensor 10 and the circuit 11. This circuit 14 has a small output change to a small displacement change of the rotor and a large output change to a large displacement change of the rotor respectively. In other words, the rigidity of the magnetic bearing is improved against the disturbance of a large amplitude at a low frequency because the circuit 14 has a large output change with a large displacement of the rotor. While the stability of the rotor is improved against the natural vibration at a high frequency because the circuit 14 has a small output change with a small displacement of the rotor.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-137302

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)5月30日

G 05 B 11/36

Z-7740-5H

F 16 C 32/04

A-8814-3J

G 05 D 3/12

3 0 5

Z-8209-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 磁気軸受の制御装置

⑯ 特 願 昭62-296858

⑰ 出 願 昭62(1987)11月25日

⑱ 発 明 者 中 浦 俊 介 大阪府大阪市南区鰻谷西之町2番地 光洋精工株式会社内

⑲ 出 願 人 光洋精工株式会社 大阪府大阪市南区鰻谷西之町2番地

⑳ 代 理 人 弁理士 岸本 瑛之助 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

磁気軸受の制御装置

2. 特許請求の範囲

回転体の位置を検出する位置センサーの出力信号にもとづいてPID制御回路により電磁石用電力増幅器を介して磁気軸受の電磁石を制御する装置であって、

位置センサーとPID制御回路の間に、回転体の変位が小さいときには変位の変化に対する出力の変化が小さく、回転体の変位が大きいときには変位の変化に対する出力の変化が大きい可変ゲイン回路が設けられていることを特徴とする磁気軸受の制御装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は、磁気軸受の制御装置に関する。

従来の技術とその問題点

磁気軸受の制御装置として、回転体の位置を検出する位置センサーの出力信号により電磁石

用電力増幅器を介して電磁石を制御するPID制御回路を備えたものが知られている。このような従来の制御装置は、通常、回転体の変位に比例した制御量を供給するようになっているが、より大きな軸受剛性を得ようとした場合、より大きな制御量が必要となる。また、一方、より大きな制御量を得ようとした場合、制御系のフィードバックゲインは大きくなり、回転体の固有振動の影響により制御不能の状態になってしまう。

この発明の目的は、上記の問題を解決し、軸受剛性が高く安定性の良い磁気軸受の制御装置を提供することにある。

問題点を解決するための手段

この発明による磁気軸受の制御装置は、

回転体の位置を検出する位置センサーの出力信号にもとづいてPID制御回路により電磁石用電力増幅器を介して磁気軸受の電磁石を制御する装置であって、

位置センサーとPID制御回路の間に、回転

体の変位が小さいときには変位の変化に対する出力の変化が小さく、回転体の変位が大きいときには変位の変化に対する出力の変化が大きい可変ゲイン回路が設けられていることを特徴とするものである。

作 用

回転体の固有振動(高周波の振動)の振幅は小さく、低周波の外乱による振動の振幅は大きい。

回転体の変位が大きいときには、変位の変化に対する可変ゲイン回路の出力の変化が大きいので、フィードバックゲインが大きくなり、低周波の大振幅外乱に対する軸受剛性が高くなる。回転体の変位が小さいときには、変位の変化に対する可変ゲイン回路の出力の変化が小さいので、フィードバックゲインが小さくなり、高周波の回転体の固有振動に対する安定性が高くなる。

実 施 例

第1図は、この発明の1実施例を示す。

が正で絶対値が大きいときすなわち位置センサー(10)の出力が $+\alpha$ より大きいとき(第2図の範囲B)は、可変ゲイン回路(14)の出力は、第2の抵抗(16)により、回転体の変位の変化に対する出力の変化が大きくなるように変化する。回転体の変位が負で絶対値が大きいときすなわち位置センサー(10)の出力が $-\alpha$ より小さいとき(第2図の範囲C)は、可変ゲイン回路(14)の出力は、第3の抵抗(17)により、回転体の変位の変化に対する出力の変化が大きくなるように変化する。なお、第2図において、 $-x$ および $+x$ は、回転体と保護軸受(図示略)とのギャップを示している。

磁気軸受の回転体には、主として、固有振動(高周波の振動)と低周波の外乱による振動が生じるが、固有振動の振幅は小さく、低周波の外乱による振動の振幅は大きい。

回転体の変位が大きいときには、変位の変化に対する可変ゲイン回路(14)の出力の変化が大きいので、フィードバックゲインが大きくなり、

この磁気軸受は、回転体(図示略)の位置を検出する位置センサー(10)の出力信号にもとづいてPID制御回路(11)により電磁石用電力増幅器(12)を介して磁気軸受の電磁石(13)を制御するものであり、位置センサー(10)とPID制御回路(11)の間に、回転体の変位が小さいときには変位の変化に対する出力の変化が小さく、回転体の変位が大きいときには変位の変化に対する出力の変化が大きい可変ゲイン回路(14)が設けられている。位置センサー(10)、PID制御回路(11)、電力増幅器(12)および電磁石(13)は公知の任意の構成をとりうるものであるから、詳細な説明は省略する。

第1図には、可変ゲイン回路(14)の1例の原理的な構成が示されている。回転体の変位が小さいときすなわち位置センサー(10)の出力が $-\alpha$ と $+\alpha$ の間にあるとき(第2図の範囲A)は、可変ゲイン回路(14)の出力は、第1の抵抗(15)により、回転体の変位の変化に対する出力の変化が小さくなるように変化する。回転体の変位

低周波の大振幅外乱に対する軸受剛性が高くなる。このため、回転体が大きく変位して保護軸受に接触するようなことが、確実に防止される。回転体の変位が小さいときには、変位の変化に対する可変ゲイン回路(14)の出力の変化が小さいので、フィードバックゲインが小さくなり、高周波の回転体の固有振動に対する安定性が高くなる。

発明の効果

この発明の磁気軸受の制御装置によれば、位置センサーとPID制御回路の間に、回転体の変位が小さいときには変位の変化に対する出力の変化が小さく、回転体の変位が大きいときには変位の変化に対する出力の変化が大きい可変ゲイン回路が設けられているので、上述のように、低周波の大振幅外乱に対する軸受剛性が高く、高周波の回転体の固有振動に対する安定性が良いという効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

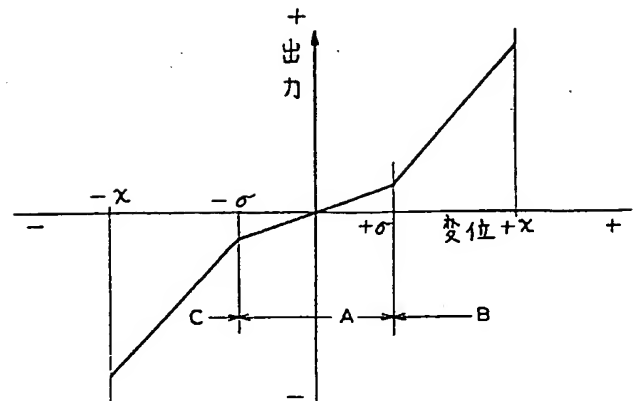
第1図はこの発明の実施例を示す磁気軸受の

制御装置のブロック図、第2図は可変ゲイン回路の入力(変位)と出力の関係を示すグラフである。

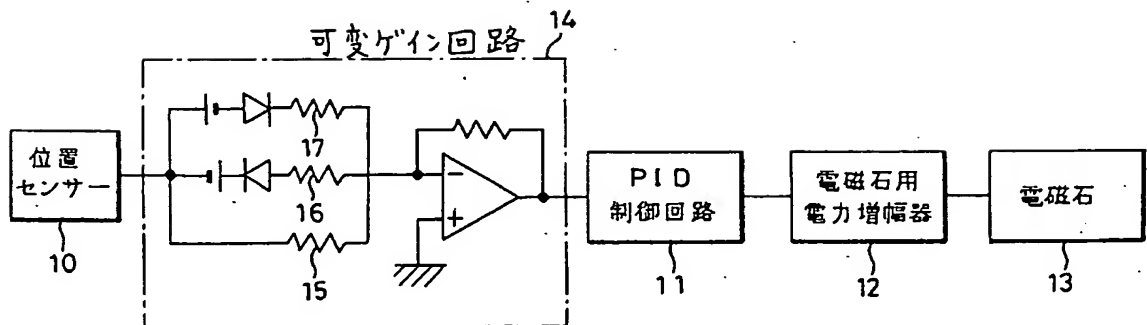
(10)…位置センサー、(11)…PID制御回路、
(12)…電磁石用電力増幅器、(13)…電磁石、(14)…可変ゲイン回路。

以上

特許出願人 光洋精工株式会社
代理人 岸本 瑛之助(外4名)



第2図



第1図